QoS TCAM カービングの設定

- QoS TCAM カービングについて （1 ページ）
- QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項 （5 ページ）
- QoS TCAM カービングの設定 （8 ページ）

QoS TCAM カービングについて

ハードウェアのアクセス コントロール リスト（ACL）Ternary Content Addressable Memory（TCAM）リージョンのサイズを変更できます。

Cisco Nexus 9300 および 9500 プラットフォーム スイッチ、Cisco Nexus 3164Q、31128PQ、3232C、および 3264Q スイッチでは、出力 TCAM サイズは 1K で、4 つの 256 エントリに分割されます。Cisco Nexus NFE2 対応デバイス（Cisco Nexus 3232C および 3264Q スイッチなど）では、入力 TCAM サイズは 6K で、12 個の 512 スライスに分割されます。3 つのスライスが 1 つのグループに含まれます。他の Cisco Nexus 9300 および 9500 プラットフォーム スイッチと Cisco Nexus 3164Q および 31128PQ スイッチでは、入力 TCAM サイズは 4K で、8 つの 256 スライスと 4 つの 512 スライスに分割されます。スライスは割り当ての単位です。1 つのスライスを割り当てることができるのは 1 つのリージョンだけです。たとえば、サイズが 512 のスライスを使用して、サイズがそれぞれ 256 の 2 つの機能を設定することはできません。同様に、256 サイズのスライスを使用して、サイズがそれぞれ 128 の 2 つの機能を設定することはできません。IPv4 TCAM リージョンはシングル幅です。IPv6、QoS、MAC、CoPP、およびシステム TCAM リージョンはダブル幅で、物理 TCAM エントリを 2 倍消費します。たとえば、サイズ 256 の論理リージョン エントリが実際に消費する物理 TCAM エントリは 512 です。

Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチでは、出力 TCAM サイズは 2K、入力 TCAM サイズは 4K です。TCAM スライスおよびシングル幅とダブル幅の領域の概念は、これらのスイッチには適用されません。たとえば、ing-ifacl リージョンは、IPv4、IPv6、または MAC タイプのエントリをホストできます。IPv4 および MAC タイプは 1 つの TCAM エントリを占有し、IPv6 タイプは 2 つの TCAM エントリを占有します。

QoS TCAM カービングのデフォルト エントリの数は次のとおりです。

- Cisco Nexus 9504、Cisco Nexus 9508、および Cisco Nexus 9516 のデフォルト QoS TCAM カービングは、256 エントリのレイヤ 3 QoS（IPV4）に対するカービングです。これらのスイッチでは、QoS TCAM エントリはすべてダブル幅です。

- ALE（アプリケーション リーフ エンジン）対応デバイスのデフォルトの QoS TCAM カービングは、256 エントリのレイヤ 2 ポート QoS（IPV4）用です。これらのスイッチでは、QoS TCAM エントリはすべてダブル幅です。

（注） 上記の TCAM に加えて、ALE 対応デバイスでは、Cisco Nexus C9396PX（アップリンク ポート）および Cisco Nexus C93128TX（アップリンク ポート）ASIC の個別の TCAM が 40G アップリンク ポートに適用されます。デフォルトでは、この個別の TCAM は、それぞれ 256 エントリを持つレイヤ 3 QoS（IPV4）、レイヤ 2 ポート QoS （IPV4）、および VLAN QoS（IPV4）に対してカービングされます。

表 *1 : QoS TCAM* リージョン（*Cisco NX-OS Release 7.1(3)I6(1)*）

機能	目的	リージョン名
出力 QoS	出力のインターフェイスに適用される QoS ポリシー direction	IPV4：e-qos Cisco Nexus 922 シリーズ スイッチ：egr-l2-qos、egr-l3-vlan-qos IPV6：e-ipv6-qos MAC：e-mac-qos 次の表の注を参照してください。

表 *2 : QoS TCAM* リージョン（*Cisco NX-OS Release 7.0(3)I1(1)*）

機能	目的	リージョン名
レイヤ 3 QoS	レイヤ 3 インターフェイスに適用されている QoS ポリシー。	IPV4: l3qos*, ns-l3qos* IPV6: ipv6-l3qos*, ns-ipv6-l3qos* 次の表の注を参照してください。
ポート QoS	レイヤ 2 インターフェイスに適用されている QoS ポリシー。	IPV4: qos*, ns-qos* IPV6: ipv6-qos*, ns-ipv6-qos* MAC: mac-qos*, ns-mac-qos* 次の表の注を参照してください。

機能	目的	リージョン名
VLAN QoS	VLAN に適用されている QoS ポリシー。	IPV4: vqos, ns-vqos IPV6: ipv6-vqos*, ns-ipv6-vqos* MAC: mac-vqos*, ns-mac-vqos* 次の表の注を参照してください。
FEX QoS	FEX インターフェイスに適用される QoS ポリシー。	IPV4: fex-qos* IPv6: fex-ipv6-qos* MAC: fex-mac-qos* 次の表の注を参照してください。

表 *3 : QoS TCAM* リージョン（*Cisco NX-OS* リリース *7.0(3)I1(2)*以降）

機能	目的	リージョン名
レイヤ 3 QoS	レイヤ 3 インターフェイスに適用されている QoS ポリシー。	IPV4: l3qos*, ns-l3qos*, rp-qos** Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチ: ing-l3-vlan-qos IPV6: ipv6-l3qos*, ns-ipv6-l3qos*, rp-ipv6-qos** 次の表の注を参照してください。
ポート QoS	レイヤ 2 インターフェイスに適用されている QoS ポリシー。	IPV4: qos*, ns-qos*, rp-qos** Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチ: ing-l2-qos IPV6: ipv6-qos*, ns-ipv6-qos*, rp-ipv6-qos** MAC: mac-qos*, ns-mac-qos*, rp-mac-qos** 次の表の注を参照してください。

機能	目的	リージョン名
VLAN QoS	VLAN に適用されている QoS ポリシー。	IPV4: vqos, ns-vqos, rp-qos** Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチ: ing-l3-vlan-qos IPV6: ipv6-vqos*, ns-ipv6-vqos*, rp-ipv6-qos** MAC: mac-vqos*, ns-mac-vqos*, rp-mac-qos** 次の表の注を参照してください。
FEX QoS	FEX インターフェイスに適用される QoS ポリシー。	IPV4: fex-qos* IPv6: fex-ipv6-qos* MAC: fex-mac-qos* 次の表の注を参照してください。

（注） * リージョンは ALE 対応デバイスにのみ適用され、40G アップリンク ポートに適用される分類ポリシーに必要です。

（注） ** リージョンは、100G 対応デバイス（N9K-M4PC-CFP2 GEM を搭載した Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチ、または Cisco Nexus 9408PC-CFP2 ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチなど）にのみ適用可能であり、100G アップリンク ポートに適用される分類ポリシーおよび QoS スケジューリングに必要です。

リージョン設定を有効にするには、設定を保存し、システムをリロードする必要があります。

QoS TCAM Lite リージョンについて

IPV4 では、適合/違反ポリサー統計情報をサポートするために、QoS TCAM リージョンをダブル幅 TCAM にする必要があります。適合/違反の統計情報が不要な場合は、QoS TCAM lite リージョンを使用して、QoS TCAM エントリのサイズをシングル幅 TCAM に減らすことができます。ポリシングはこれらのリージョンでサポートされますが、違反パケット/バイトの統計情報のみがサポートされます。

表 *4 : QoS TCAM* リージョン（リリース *7.1(3)I6(1)*）

機能	目的	リージョン名
出力 QoS	出力のインターフェイスに適用される QoS ポリシー direction	IPV4：e-qos-lite 次の表の注を参照してください。

表 *5 : QoS TCAM Lite* リージョン

機能	目的	リージョン名
レイヤ 3 QoS	レイヤ 3 インターフェイスに適用されている QoS ポリシー。	IPV4: l3qos-lite
ポート QoS	レイヤ 2 インターフェイスに適用されている QoS ポリシー。	IPV4：qos-lite
VLAN QoS	VLAN に適用されている QoS ポリシー。	IPV4：vqos-lite
FEX QoS	FEX インターフェイスに適用される QoS ポリシー。	IPV4：fex-qos-lite

（注） Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチは、QoS TCAM lite リージョンをサポートしていません。

（注） リージョンは ALE 対応デバイスにのみ適用され、40G アップリンク ポートに適用される分類ポリシーに必要です。

リージョン設定を有効にするには、設定を保存し、システムをリロードする必要があります。

（注） QOS TCAM の通常バージョンまたは Lite バージョンのいずれかをイネーブルにできます。同時に両方を有効にすることはできません。たとえば、IPv4 ポート QoS または IPv4 ポート QoS Lite バージョンは、いつでも有効にできます。

QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項

TCAM リージョン サイズには、設定に関する次のガイドラインと制約事項があります。

- サービス ポリシーが添付されている場合、リリース 7.0(3)I7(5) からリリース 9.3(x) または リリース 10.1(x) にアップグレードする前に、出力 QoS TCAM を設定します。出力 QoS のイネーブル化の詳細については、出力 QoS（IPv4）の有効化 （15 ページ） の項を参照してください。
- **hardware access-list tcam label ing-qos optimize** は、ACL とサービス ポリシーに個別のラベル スペースを与えるために使用されます。**ing-ifacl ing-qos** QoS ポリシーには 3 つのラベルを使用できます。VxLAN などの一部の機能は、デフォルトで NVE インターフェイスに QoS ポリシーを追加します。これにより、使用可能なラベルが減少します。**ing-ifacl-ipv4/ipv6-lite** コマンドは IPv4/IPv6 ACE をそれぞれ PT TCAM に移動し、次のスイッチでのみサポートされます。
  - Cisco Nexus 9336C-FX2
  - Cisco Nexus 93240YC-FX2
  - Cisco Nexus 93240YC-FX2Z
- QoS ポリシーが VLAN 内で設定されている場合は、TCAM を vQOS リージョンに分割する必要があります。これにより、次の例の syslog メッセージに示されているトラフィック障害が回避されます。

```
switch(config-vlan-config)# vlan configuration 3
switch(config-vlan-config)# service-policy type qos input INPUT_PREC
switch(config-vlan-config)# 2019 Jan 2 17:56:49 switch %$ VDC-1 %$
%ACLQOS-SLOT2-2-ACLQOS_FAILED: ACLQOS failure: VLAN QOS policy not
supported without TCAM carving for VQOS, traffic will fail please carve
TCAM for VQOS and IPV6-VQOS reload the module configure vlan qos policy
after module is up
```

- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- TCAM カービング後には、設定を保存してスイッチをリロードする必要があります。
- Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチと Cisco Nexus 9300-EX プラットフォーム スイッチは同じタイプであるため、同じ TCAM リージョンを持ちます。
- デフォルトでは、すべての IPv6 TCAM はディセーブルです（TCAM サイズは 0 に設定されます）。
- 設定された TCAM リージョン サイズを表示するには、 **show hardware access-list tcam region** コマンドを使用します。
- グローバル CLI **hardware qos classify ns-only** コマンドは、qos および l3-qos リージョンなど、T2 QoS リージョンを分割せずに NS ポートで QoS ポリシーを設定可能となるようにするために導入されました。このコマンドは、Application Leaf Engine（ALE）ポートの QoS 分類に関連付けられている TCAM 制限を削除します。このコマンドは、ALE を備えた Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでのみサポートされます。

  たとえば、IPv4 トラフィックのレイヤ 2 ALE ポートの場合、QoS 分類を機能させるには、qos および ns-qos TCAM カービングが必要です。**hardware qos classify ns-only** CLI コマンドでは、ns-QoS TCAM だけで十分です。

hardware qos classify ns-only CLI コマンドの適用については、次の例を参照してください。

```
switch(config)# hardware qos classify ns-only
Warning: This knob removes the restriction of carving qos as well as ns-qos TCAM
region for NS port QoS classification policies.
Warning: Only NS TCAM will be used, as a result policy-map statistics, marking and
policing is not supported on NS ports
```

hardware qos classify ns-only CLI コマンドの削除については、次の例を参照してください。

```
switch(config)# no hardware qos classify ns-only
Warning: Special knob removed. Please remove and apply QoS policies on NS ports to
get default behavior
```

（注） ポリシング、ポリシーマップ統計情報、およびマーキングは、**hardware qos classify ns-only** CLI コマンドが使用されている場合、NS ポートではサポートされません。 **show policy-map interface ethernet** *x/y* は QoS 統計情報を返しません。NS TCAM には、ネットワーク転送エンジン（NFE）TCAM リソースの一部（範囲など）がありません。したがって、ポリシーにはさらに多くの TCAM エントリが必要になる場合があります。

- デフォルトでは、CoPP の TCAM リージョンは、Nexus 9300/Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで 95% 使用されます。CoPP ポリシーを変更する場合は、他の TCAM リージョン サイズを変更して、CoPP TCAM リージョンにより多くのスペースを適用できるようにする必要があります。
- 次の分類基準のいずれかを IPv4 および IPv6 に使用する場合は、IPv4 ベースの QoS TCAM リージョンをカービングする必要があります。IPv6 ベースの QoS TCAM リージョンをカービングする必要はありません。
  - DiffServ コード ポイント（DSCP）ベースの分類
  - サービス クラス（CoS）ベースの分類
  - IP precedence ベースの分類
- QoS ポリシーが複数のインターフェイスまたは複数の VLAN に適用されている場合、統計情報オプションが有効になっているため、ラベルは共有されません。

  複数のインターフェイスまたは複数の VLAN に適用される同じ QoS ポリシー用のラベルを共有するには、 **service-policy type qos input my-policy no-stats** コマンドを使用して no-stats オプションを持つ QoS ポリシーを設定する必要があります。
- Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチでは、Cisco Nexus 9536PQ、9564PX、および 9564TX ライン カードを使用して、40G ポートに適用される QoS 分類ポリシーが適用されます。ここでは、256 エントリの粒度でのカービングに使用できる 768 の TCAM エントリが利用可能です。これらのリージョン名にはプレフィックス「ns-」が付けられます。

- Cisco Nexus 9536PQ、9564PX、および 9564TX ライン カード向けに、IPv6 TCAM リージョンのみ、ダブル幅のエントリを消費します。他の TCAM リージョンは、シングル幅のエントリを消費します。
- VACL リージョンを設定する場合は、入力および出力方向の両方で同じサイズが設定されます。リージョン サイズがいずれかの方向に対応できない設定は拒否されます。
- Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチでは、ing-sup 領域の最小サイズは 512 エントリで、egr-sup 領域の最小サイズは 256 エントリです。これらのリージョンを小さい値に設定することはできません。任意のリージョン サイズは、256 エントリの倍数の値で切り分けることができます（ただし、span リージョンは 512 エントリの倍数でのみ刻み込むことができます）。
- VLAN QoS は、-R シリーズ ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチでのみサポートされます。
- QoS にはデフォルトの TCAM サイズがあり、リロード中のライン カードの障害を回避するために、特定のライン カードでこれらの TCAM サイズをゼロ以外にする必要があります。

  以下のライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 および Cisco Nexus 9508 スイッチが影響を受けます。

  - Cisco Nexus 96136YC-R
  - Cisco Nexus 9636C-RX
  - Cisco Nexus 9636Q-R
  - Cisco Nexus 9636C-R

QoS TCAM カービングの設定

ネットワーク要件に対応するために、デフォルト QoS TCAM カービングを変更できます。以降の項ではデフォルト QoS TCAM カービングの変更方法の例を示します。

（注） この手順は、すべての Cisco Nexus 9200、9300、および 9500 シリーズ スイッチと Cisco Nexus 向けに使用できます。

この例は、TCAM リージョン サイズを設定するために TCAM テンプレートを使用する必要がある NFE2 対応デバイス（X9432C-S 100G ライン カードや C9508-FM-S ファブリック モジュールなど）には適用されません。TCAM テンプレートの使用方法の詳細については、「テンプレートを使用した TCAM リージョン サイズの設定」を参照してください。

TCAM テンプレートを適用すると、**hardware access-list tcam region** コマンドは機能しません。コマンドを使用するには、テンプレートをコミット解除する必要があります。

レイヤ 3 QoS（IPv6）の有効化

デフォルトの TCAM リージョン設定は、レイヤ 3 QoS（IPv6）に対応していません。レイヤ 3 QoS（IPv6）をイネーブルにするには、他のリージョンの TCAM サイズを減らしてから、新しいレイヤ 3 QoS（IPv6）リージョンの TCAM サイズを増やしてイネーブルにする必要があります。

表 *6 : Cisco Nexus 9504*、*Cisco Nexus 9508*、および *Cisco Nexus 9516* デバイスのデフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）

リージョン名	[サイズ（Size）]	幅	Total Size
IPV4 RACL	1536	1	1536
L3 QoS（IPV4）	256	2	512
COPP	256	2	512
システム	256	2	512
リダイレクト	256	1	256
SPAN	256	1	256
VPC Convergence	512	1	512
			4 K

表 *7 :* デフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）：*Cisco Nexus 9200* シリーズ スイッチ用レイヤ *2* ～ レイヤ *3* 設定

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
入力 NAT	0	1	0
入力ポート ACL	256	1	256
入力 VACL	256	1	256
入力 RACL	1536	1	1536
入力レイヤ 2 QoS	256	1	256
入力レイヤ 3 VLAN QoS	256	1	256
入力スーパーバイザ	512	1	512
入力レイヤ 2 ACL SPAN	256	1	256
入力レイヤ 3 ACL SPAN	256	1	256
ポートベースの SPAN	512	1	512
			4096

表 *8 :* デフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）：*Cisco Nexus 9200* シリーズ スイッチ用レイヤ *3* 設定

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
入力 NAT	0	1	0
入力ポート ACL	0	1	0
入力 VACL	0	1	0
入力 RACL	1792	1	1792
入力レイヤ 2 QoS	256	1	256
入力レイヤ 3 VLAN QoS	512	1	512
入力スーパーバイザ	512	1	512
入力レイヤ 2 ACL SPAN	256	1	256
入力レイヤ 3 ACL SPAN	256	1	256
ポートベースの SPAN	512	1	512
			4096

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	レイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM リージョンのカービングを有効にするには、別のリージョンを指定してリソースを解放します。また、リージョンの縮小 TCAM サイズを指定します。 （注） 新しい レイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM リージョンを分割するために十分なリソースを解放するために、必要な数のリージョンに対してこの手順を繰り返します。
ステップ 2	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	TCAM サイズ（ダブル幅のエントリ数）を含む新しい レイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM リージョンを分割します。

例

この例では、入力レイヤ3 QoS（IPv6）TCAM リージョンサイズを256に設定します。サイズが256のレイヤ3 QoS（IPv6）は、IPv6がダブル幅であるため、512エントリを使用します。

- スパンを減らし、リージョンを0にリダイレクトします。これにより、256エントリ（ダブル幅）のレイヤ3 QoS（IPv6）のカービングに使用される512エントリのスペースが作成されます。

```
switch(config)# hardware access-list tcam region redirect 0
 Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
 Warning: BFD, DHCPv4 and DHCPv6 features will NOT be supported after this configuration
 change.
switch(config)# hardware access-list tcam region span 0
 Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
switch(config)# hardware access-list tcam region ipv6-l3qos 256
 Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
```

表 *9 : IPv4 RACL*（入力）を減らした後の更新された *TCAM* リージョン設定

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
IPv4 RACL	1536	1	1536
Layer 3 QoS (IPv6)	256	2	512
Layer 3 QoS (IPv4)	256	2	512
CoPP	256	2	512
システム	256	2	512
リダイレクト	0	1	0
SPAN	0	1	0
VPC Convergence	512	1	512
			4 K

VLAN QoS（IPv4）の有効化

VLAN QoS（IPv4）をイネーブルにするには、他のリージョンのTCAMサイズを減らし、新しいVLAN QoS（IPv4）リージョンのTCAMサイズを増やしてイネーブルにする必要があります。

次の表に、TCAMリージョンをALE対応デバイスのデフォルトサイズを示します。

表 *10*：デフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）

リージョン名	[サイズ（Size）]	幅	Total Size
PACL (IPV4)	512	1	512
Port QoS (IPV4)	256	2	512
VACL (IPV4)	512	1	512
RACL(IPV4)	512	1	512
システム	256	2	512
COPP	256	2	512
リダイレクト	512	1	512
SPAN	256	1	256
VPC Converg	256	1	256
			4 K

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	VLAN QoS（IPv4）TCAM リージョンのカービングを有効にするには、別のリージョンを指定してリソースを解放します。また、リージョンの縮小 TCAM サイズを指定します。 （注） 新しい VLAN QoS（IPv4）TCAM リージョンを分割するのに十分なリソースを解放するために、必要な数のリージョンに対してこの手順を繰り返します。
ステップ 2	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	TCAM サイズ（ダブル幅エントリの数）を含む新しい VLAN QoS（IPv4）TCAM リージョンを分割します。

例

この例では、VLAN QoS（IPv4）TCAM サイズを 256 に設定します。サイズが 256 の VLAN QoS（IPv4）は、QoS TCAM がダブル幅であるため、512 エントリを使用します。

- 入力ポート QoS（IPv4）を 256 バイト減らし（QoS 機能はダブル幅、2 x 256 = 512）、256 の入力 VLAN QoS（IPv4）を追加します（2 x 256）。

```
switch(config)# hardware access-list tcam region qos 0
 Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
switch(config)# hardware access-list tcam region vqos 256
 Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
```

表 *11 : IPv4* ポート *QoS* 入力を減らした後の更新された *TCAM* リージョン設定

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
PACL (IPV4)	512	1	512
Port QoS (IPV4)	0	2	0
VLAN QoS(IPV4)	256	2	512
VACL (IPV4)	512	1	512
RACL(IPV4)	512	1	512
システム	256	2	512
COPP	256	2	512
リダイレクト	512	1	512
SPAN	256	1	256
VPC Converg	256	1	256
			4 K

VLAN QoS のイネーブル化に関する注意事項

VLAN QoS 機能は、ポートではなく VLAN をキーとして使用して、QoS のレイヤ 2 ブリッジ データベース ルックアップを有効にします。

VLAN QoSをイネーブルにするには、他のリージョンの TCAM サイズを減らしてから、VLAN QoS リージョンの TCAM サイズを増やします。

設定する VLAN QoS TCAM リージョンのサイズを設定します:

- IPv4 vqos を 640 エントリに設定します。
- IPv6 ipv6-vqos を 256 エントリに設定します。
- IPv4 QoS を 0 エントリに減らします。
- IPv6 ipv6-qos を 0 エントリに減らします。

```
switch(config)# hardware access-list tcam region vqos 640
switch(config)# hardware access-list tcam region ipv6-vqos 256
```

```
switch(config)# hardware access-list tcam region qos 0
switch(config)# hardware access-list tcam region ipv6-qos 0
```

（注） VLAN QOS の TCAM サイズを設定したら、ライン カードをリロードする必要があります。

FEX QoS（IPv4）の有効化

（注） FEX QoS 機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

FEX QoS（IPv4）をイネーブルにするには、他のリージョンの TCAM サイズを減らし、新しい FEX QoS（IPv4）リージョンの TCAM サイズを増やしてイネーブルにする必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	FEX QoS（IPv4）TCAM リージョンのカービングを有効にするには、別のリージョンを指定してリソースを解放します。また、リージョンの縮小 TCAM サイズを指定します。 （注） 新しい FEX QoS（IPv4）TCAM リージョンを分割するために十分なリソースを解放するために、必要な数のリージョンに対してこの手順を繰り返します。
ステップ 2	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	TCAM サイズ（ダブル幅のエントリ数）を含む新しい FEX QoS（IPv4）TCAM リージョンを分割します。

例

この例では、FEX QoS（IPv4）TCAM サイズを 256 に設定します。サイズが 256 の FEX QoS（IPv4）は、QoS TCAM がダブル幅であるため、512 エントリを使用します。

- IPv4 FEX IFACL リージョンを 512 エントリ減らし、512 エントリの FEX QoS（IPv4）リージョンを追加します。

```
switch(config)# hardware access-list tcam region fex-ifacl 0
 Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
```

```
switch(config)# hardware access-list tcam region fex-qos 256
 Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
```

出力 QoS（IPv4）の有効化

(IPv4)TCAM をイネーブルにするには、もう一方のリージョンの TCAM サイズを減らし、newQoS（IPv4）TCAM リージョンの TCAM サイズを増やしてイネーブルにします。

（注） 出力 QoS 機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（Cisco NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

（注） 出力マーキングおよびポリシングは、すべての Network Forwarding Engine（NFE）プラットフォームでサポートされます。出力パケットスケジューリングの出力分類は、100G プラットフォームでのみサポートされます。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I6(1) 以降では、Cisco Nexus 93108TC-EX、93180LC-EX、および 93180YC-EX スイッチ、および 97160YC-EX、9732C-EX、9736C-EX ライン カードがレイヤ 2 およびレイヤ 3 出力ポリサーがサポートしています。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I1(2) 以降では、送信側 QoS（IPv4）をイネーブルにして、**e-racl** リージョンの TCAM サイズを減らしてから、送信側 QoS（IPv4）リージョンの TCAM サイズを増やす必要があります。

次に、出力 QoS（IPv4）および TCAM リージョンに関する考慮事項を示します。

- 出力 QoS TCAM は、パケット タイプに基づいています。**e-qos** TCAM カービングは、VLAN、レイヤ 2、およびレイヤ 3 ポート タイプの IPv4 パケットを照合するために必要です。
- すべての出力 QoS（IPv4、IPv6、および MAC）TCAM リージョンは、シングル幅の **e-qos-lite** リージョンを除き、ダブル幅です。
- ダブル幅の TCAM が設定されている場合、ポリシング アクションでは違反および非違反統計情報がサポートされます。
- シングル幅の TCAM（**e-qos-lite**）が設定されている場合、ポリシング アクションが存在する場合、違反していない統計情報のみが報告されます。違反した統計情報は、**qos-lite** リージョンの NA ではなく常にゼロとして報告されます。ポリシング アクション（1R2C または 2R3C）は引き続き適切に適用されます。統計レポートのみが、違反のない統計に制限されます。違反した統計情報を表示するには、代わりに通常の QoS TCAM を使用する必要があります。
- オプションのキーワードが使用され、ポリシーが共有されている場合（該当する場合）、統計情報は無効になります。**no-stats**

- Top-of-Rack（TOR）プラットフォームの ALE アップリンク ポートの出力 QoS ポリシーはサポートされません。
- 出力 QoS ポリシーは、マーキング、ポリシング、および分類をサポートします。

（注） 出力パケットスケジューリングの出力分類は、100G プラットフォームでのみサポートされます。

- 出力 qos ポリシーは、パケット長ベースの照合をサポートしません。
- **set qos-group** コマンドは、出力 QoS ポリシーに対してサポート対象外です。

  ただし、このコマンドは、100Gインターフェイスに適用された出力QoSポリシーでサポートされます。**set qos-group**
- ポリシーマップの一致基準に応じて、関連する出力 QoS TCAM リージョン（**e-qos**, **e-mac-qos**、**e-ipv6-qos**、**egr-l2-qos**、および **egr-l3-vlan-qos** など）をデバイス内のエンドツーエンド QoS用に切り分ける必要があります。
- 以前のイメージにダウングレードする前に、出力 QoS TCAM リージョン サイズを 0 に設定します。以前のイメージにダウングレードする前に、すべての出力 QoS ポリシーを削除します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region e-racl** *tcam-size*	QoS（IPv4）TCAM リージョンのカービングを有効にするには、**e-racl** リージョンを指定してリソースを解放します。また、**e-racl** リージョンの縮小TCAM サイズを指定します。

ステップ 2	**hardware access-list tcam region** [**e-qos** | **e-qos-lite** | **e-ipv6-qos** | **e-mac-qos** | **egr-l2-qos** | **egr-l3-vlan-qos**] *tcam-size*
	例：
	`switch(config)# hardware access-list tcam region egr-l2-vlan-qos 256`
	`Warning: Please reload all linecards for the configuration to take effect`
	`switch(config)#`
	例：
	`switch(config)# hardware access-list tcam region egr-l3-vlan-qos 256`
	`Warning: Please reload all linecards for the configuration to take effect`
	`switch(config)#`
		hardware access-list tcam region [**e-qos** | **e-qos-lite** | **e-ip6-qos** | **e-mac-qos | egr-l2-qos | egr-l3-vlan-qos**] *tcam-size* コマンドは出力 QoS (IPv4) TCAM リージョンおよび TCAM サイズを指定します。**egr-l2-qos | egr-l3-vlan-qos**オプションは、出力 QoS TCAM リージョンと TCAM サイズを指定します。サイズが 256 の出力 QoS TCAM は、QoS TCAM がダブル幅であるため、512 エントリを使用します。
		（注）
		すべての出力 QoS（IPv4）TCAM リージョンは、シングル幅の **e-qos-lite** リージョンを除き、ダブル幅です。

テンプレートを使用した TCAM リージョン サイズの設定

（注） テンプレートを使用したTCAMリージョンサイズの設定は、Cisco Nexus 9508スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされません。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降では、TCAM リージョン サイズを設定するカスタム テンプレートを作成および適用することができます。

（注） TCAMテンプレートを適用すると、**hardware access-list tcam region** コマンドは機能しません。コマンドを使用するには、テンプレートをコミット解除する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **hardware profile tcam resource template** *template-name* **ref-template** {**nfe** | **nfe2** | {**l2-l3** | **l3**}}
3. （任意） *region tcam-size*
4. **exit**
5. [**no**] **hardware profile tcam resource service-template** *template-name*
6. （任意） **show hardware access-list tcam template** {**all** | **nfe** | **nfe2** | **l2-l3** | **l3** | *template-name*}
7. （任意） **copy running-config startup-config**
8. **reload**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	必須: [**no**] **hardware profile tcam resource template** *template-name* **ref-template** {**nfe** | **nfe2** | {**l2-l3** | **l3**}}
	例：
	`switch(config)# hardware profile tcam resource template SR_MPLS_CARVE ref-template nfe2`
	`switch(config-tcam-temp)#`
		ACL TCAM リージョンサイズを設定するテンプレートを作成します。
		nfe：Network Forwarding Engine（NFE）対応 Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ、3164Q、および 31128PQ デバイスのデフォルト TCAM テンプレート。

	コマンドまたはアクション	目的
		nfe2：NFE2 対応 Cisco Nexus 9500 シリーズ、3232C、および 3264Q デバイスのデフォルト TCAM テンプレート。 **l2-l3**：Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチのレイヤ 2 およびレイヤ 3 セキュリティ設定のデフォルト TCAM テンプレート。 **l3**：Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチでレイヤ 3 設定のデフォルト TCAM テンプレート。レイヤ3 TCAMテンプレートは、Cisco Nexus 9200シリーズスイッチのデフォルトテンプレートです。
ステップ 3	（任意） *region tcam-size* 例： `switch(config-tcam-temp)# mpls 256`	必要なTCAMリージョンとそのサイズをテンプレートに追加します。テンプレートに追加するリージョンごとにこのコマンドを入力します。

ステップ 4	必須: **exit**
	例：
	`switch(config-tcam-temp)# exit`
	`switch(config#)`
		TCAM テンプレート コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 5	必須: [**no**] **hardware profile tcam resource service-template** *template-name* 例： `switch(config)# hardware profile tcam resource service-template SR_MPLS_CARVE`	すべてのラインカードおよびファブリックモジュールにカスタムテンプレートを適用します。
ステップ 6	（任意） **show hardware access-list tcam template** {**all** | **nfe** | **nfe2** | **l2-l3** | **l3** | *template-name*} 例： `switch(config)# show hardware access-list tcam template SR_MPLS_CARVE`	すべての TCAM テンプレートまたは特定のテンプレートの設定を表示します。
ステップ 7	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。
ステップ 8	**reload** 例：	デバイスがリロードされます。 （注）

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# reload`	この設定は、**copy running-config startup-config** + **reload** を入力した後にのみ有効になります。

QoS TCAM カービングの確認

TCAM リージョンのサイズを調整した後、**show hardware access-list tcam region** コマンドを入力して、デバイスの次回リロード時に適用可能な TCAM サイズを表示します。

TCAM テンプレートの設定を表示するには、**show hardware access-list tcam template** {**all** | **nfe** | **nfe2** | **l2-l3** | **l3** | *template-name*} コマンドを使用します。 定義：

- **all**：すべての TCAM テンプレートの設定を表示します。
- **nfe**：Network Forwarding Engine（NFE）対応 Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ、3164Q、および 31128PQ 出刃押すのデフォルト TCAM テンプレート。
- nfe2：NFE2対応Cisco Nexus 9500、3232C、および3264QデバイスのデフォルトTCAMテンプレート。
- **l2-l3**：Cisco Nexus 9200 シリーズスイッチのレイヤ 2 からレイヤ 3 へのデフォルトの TCAM テンプレート。
- **l3**：Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチのレイヤ 3設定のデフォルト TCAM テンプレート。

（注） すべてのモジュールを同期した状態で維持するには、すべてのラインカード モジュールをリロードするか、または **copy running-config startup-config** コマンドと **reload** コマンドを入力してデバイスをリロードします。TCAM リージョン設定が複数であっても、リロードする必要があるのは1回だけです。TCAM リージョン設定がすべて完了するのを待ってから、デバイスをリロードできます。

TCAM リージョンの設定時に、すべての TCAM リージョンの 4K 入力制限を超えると、次のメッセージが表示されます。

```
ERROR: Aggregate TCAM region configuration exceeded the available Ingress TCAM space.
Please re-configure.
```

特定の機能の TCAM が設定されていない状態で TCAM カービングを必要とする機能を適用しようとすると、次のメッセージが表示されます。

```
ERROR: Module x returned status: TCAM region is not configured. Please configure TCAM
region and retry the command.
```

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。